

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H04B 1/40

(11) 공개번호 특2002-0040885
(43) 공개일자 2002년05월30일

(21) 출원번호 10-2002-7004901
(22) 출원일자 2002년04월17일
 변역문제출일자 2002년04월17일
(86) 국제출원번호 PCT/US2000/29121 (87) 국제공개번호 W0 2001/29980
(86) 국제출원출원일자 2000년10월18일 (87) 국제공개일자 2001년04월26일
(81) 지정국
 국내특허 : 아랍에미리트 안티구아바부다 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아 아제르바이잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스 벨리즈 캐나다 스위스 중국 코스타리카 쿠바 체코 독일 덴마크 도미니카연방 알제리 에스토니아 스페인 핀란드 영국 그레나다 그루지아 가나 감비아 크로아티아 헝가리 인도네시아 이스라엘 인도 아이슬란드 일본 케냐 키르기즈 북한 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레소토 리투아니아 룩셈부르크 라트비아 모로코 몰도바 마다가스카르 마케도니아 몽고 말라위 멕시코 모잠비크 노르웨이 뉴질랜드 폴란드 포르투갈 루마니아 러시아 수단 스웨덴 싱가포르 슬로베니아 슬로바키아 시에라리온 타지키스탄 투르크메니스탄 터키 트리니다드토바고 탄자니아 우크라이나 우간다 우즈베키스탄 베트남 유고슬라비아 남아프리카 짐바브웨
 AP ARIPO특허 : 가나 감비아 케냐 레소토 말라위 모잠비크 수단 시에라리온 스와질랜드 탄자니아 우간다 짐바브웨
 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄
 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 사이프러스
 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부ัวร์ 카메룬 가봉 기네 기네비소 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고

(30) 우선권주장 09/420,891 1999년10월19일 미국(US)
(71) 출원인 퀄컴 인코포레이티드 밀러 릿셀 비
 미국 92121-1617 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자 가드너윌리엄알
 미국92130캘리포니아주샌디에고커우드코트4232
(74) 대리인 특허법인코리아나

심사청구 : 없음

(54) 효율적인 발진기 동가를 갖는 다중모드 통신 시스템

요약

무선통신장치 (40) 는 두 개의 모드 중 하나에서 동작할 수 있다. 제 1 모드에서, 제 1 주파수 동조기 (52) 는 제 1 발진기 (60) 로 하여금 제 1 수신체인 (44) 을 통해 안테나 (12) 로부터 수신된 수신신호를 추적하게 한다. 또한, 그렇게 추적함으로써, 제 1 송신체인 (48) 에서 사용되는 주파수를 조정한다. 이 장치가 제 2 모드로 전환되려 할 때, 먼저 시스템 제어 컴퓨터 (56) 는 요망하는 비율이 얻어지도록 제 2 주파수 동조기 (64) 를 추종하게 (servo) 한다. 그 비율은, 제 1 발진기의 조정된 주파수에 대한 제 2 발진기 (68) 주파수의 비율이다. 그렇게 추종 (servoing) 함으로써, 이 장치, 특히 제 2 수신체인 (46) 및 제 2 송신체인 (50) 이 제 2 모드로 더욱 신속하고 정확하게 진입할 수 있다.

대표도

도2

색인어

다중모드 통신 시스템

명세서

발명의 배경

발명의 분야:

본 발명은 통신 시스템에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 발진기들을 동기시키고 제어하는 방법을 이용하여 핸드오프를 용이하게 하는 다중모드 통신 시스템에 관한 것이다.

관련기술의 설명:

많은 무선 전화기는 아날로그 통신표준 및 디지털 통신표준 모두를 수용한다. 하나 이상의 무선통신 표준을 수용하는 무선 전화기가 다중모드 전화기이다.

많은 무선 전화기에 디지털 CDMA 기능과 아날로그 AMPS (Advanced Mobile Phone System) 기능이 통합되어 있다. 디지털 CDMA 및 아날로그 AMPS 표준을 하나의 무선 전화기 내에 통합함으로써, 사용자 서비스 영역이 효과적으로 확장된다. 예를 들어, 사용자는 아날로그 및 디지털 시스템 모두가 통합된 다중모드 전화기로 디지털 서비스 영역 외의 영역에서 효과적으로 통신할 수 있다.

무선 통신 기술이 진보함에 따라, 디지털 표준의 수 또한 증가한다. 현재, 디지털 표준으로는 CDMA 및 GSM (Global System for Mobile) 통신이 널리 사용되고 있다. 통상적으로 디지털 시스템은 고품질, 고용량 및 향상된 보안특성을 제공하므로, 보통, 아날로그 시스템에 비해 디지털 시스템을 선호한다.

그러나, 통상적으로 기존의 전화기들이 디지털 표준 하나만을 구비한 결과, 서비스 영역이 제한되었다. 다중 디지털 표준이 통합된 무선 전화기는 여러가지 장애요인들로 인해 발전이 부진했다. 예를 들어, 무선 디지털 통신 시스템은 수신신호를 추적하기 위해 통상적으로 발진기 동기를 필요로 한다. 무선 전화기가 한 디지털 시스템으로부터 다른 디지털 시스템으로 효율적으로 핸드오프하기 위해서는, 신규의 독특한 발진기 동기방법들을 이용해야, 시스템 핸드오프시 상당한 딜레이 및/또는 통화단절을 피할 수 있다. 또한, 무선 통신 시스템에 사용된 발진기는 시간적으로 표류할 수도 있다. 다중 발진기들을 사용하는 디지털 통신 시스템이 신호를 효과적으로 수신하기 위해선 부가적인 발진기들에 관련된 부가적인 주파수 표류 (frequency drift) 를 해결해야 한다.

국제 무역 및 관광이 확대됨에 따라, 하나 이상의 디지털 표준을 수용할 수 있는 무선 전화기에 대한 요구 또한 증가하고 있다. 예를 들어, 현재, 미국과 유럽 사이를 여행하는 사람들은, 이들 국가에서 상이한 디지털 통신 표준이 운영되고 있기 때문에, 각각의 표준에 대해 별도의 전화를 가지고 다녀야 한다. 이는, 종종 비용이 많이 들고 비효율적이다.

그러므로, 하나 이상의 디지털 표준을 효율적으로 수용할 수 있는 다중모드 통신장치 기술에 대한 요청이 존재한다. 또한, 상이한 디지털 표준을 사용하는 통신 시스템들 간의 효율적인 핸드오프를 위해, 발진기 동기를 용이하게 하는 시스템 및 방법에 대한 요청도 존재한다.

발명의 요약

이러한 기술의 요청은, 본 발명의 다중모드 디지털 통신 시스템의 제 1 수신 체인에 대한 제 2 수신 체인의 동기화 시스템에 의해 해결한다. 예시적인 실시예에서, 본 발명의 시스템은 CDMA 및 GSM 디지털 통신 시스템 표준에 사용하는데 적합하며, 제 1 수신 체인에 관련된 제 1 주파수를 결정하는 제 1 회로를 구비한다. 제 2 회로는 제 1 주파수에 기초하여 제 2 수신 체인에 관련된 제 2 주파수를 조정하여 제 2 수신 체인에 요망하는 제 2 주파수를 제공한다.

특정 실시예에서, 제 1 회로는, 제 1 발진기의 출력과 관련된 신호를 수신하여 제 1 주파수의 측정을 제공하는 제 1 카운터를 구비한다. 제 2 회로는 주파수 제어 또는 기준 신호에 응답하여 요망하는 제 2 주파수를 제공하는 주파수 합성기를 구비한다. 주파수 합성기는 위상고정루프 (phase-locked loop), 직접 디지털 합성기, 및/또는 주파수 제어가능 발진기로서 구현될 수 있다. 또한, 제 2 회로는 제 1 주파수와 제 2 주파수의 차이에 기초하여 그 제어 또는 기준신호를 생성하는 회로를 구비한다. 제 2 카운터는 제 2 주파수에 의해 특징되는 신호를 수신하여 제 2 주파수를 제공한다.

비람직한 실시예에서, 제 2 회로는 제 1 주파수와 제 2 주파수의 차이에 기초하여 제어 또는 기준신호를 생성하는 회로를 구비하며, 여기서 제 1 주파수는 특정시간동안 제 1 주파수 신호에서 발생하는 사이클 개수의 제 1 카운트에 대응하며, 제 2 주파수는 그 특정시간동안 제 2 주파수 신호에서 발생하는 사이클 개수의 제 2 카운트에 대응한다. 그 특정시간은, 제 1 카운터가 요망하는 제 1 카운트까지 카운트하는데 필요한 시간을 나타낸다. 요망하는 제 2 카운트는 그 특정시간동안 발생하는 제 2 주파수 신호의 사이클 개수로서, 제 2 카운터에 의해 카운트된다. 제 2 회로는, 요망하는 제 2 카운트에서 그 제 2 카운트를 감산하여 오차신호를 제공하는 감산기를 구비한다. 제 2 회로는, 그 오차신호에 기초한 제어 또는 기준신호를 주파수 합성기 또는 제 1 발진기에 제공하는 주파수 동조기를 구비한다.

다른 실시예에서, 제 1 주파수와 제 2 주파수의 차이는, 제 2 주파수에 대한 제 1 주파수의 비율과 제 2 주파수에 대한 제 1 주파수의 소정의 요망하는 비율과의 차이이다.

본 발명의 신규한 설계는, 제 1 주파수에 대해 제 2 주파수를 동기시키는 제 2 회로를 사용함으로써 용이해진다. 전치 (pre-existing) 발진기 동조회로에 의해 제 1 디지털 통신 시스템으로부터 수신된 신호에 기초하여 제 1 주파수가 이미 동조되어 액티브 상태이다. 그 동조된 제 1 주파수 및 그 제 1 주파수와 제 2 주파수간의 요망하는 기지의 관계를 이용하여, 제 2 회로가 제 2 주파수를 선동조 (pre-tune) 한다. 그 결과, 다중모드 통신 시스템, 특히, 본 발명의 교시에 따라 구성된 디지털 다중모드 통신 시스템이, 상이한 기준 발진기 주파수를 사용하는 디지털 시스템들 간의 핸드오프를 효율적으로 처리할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 종래의 무선통신장치를 나타낸 도면이다.

도 2 는 본 발명의 다중모드 무선통신장치를 나타낸 도면이다.

도 3 은 독특한 주파수 동기장치를 사용하여 디지털 통신 시스템들간의 핸드오프를 용이하게 하는 다중모드 무선통신장치를 나타낸 도면이다.

도 4 는 도 3 의 주파수 동기장치의 바람직한 실시예를 좀더 상세히 나타낸 도면이다.

도 5 는 도 3 의 무선통신장치의 주파수 동기장치의 또 다른 실시예를 좀더 상세히 나타낸 도면이다.

발명의 설명

이하, 특정 애플리케이션에 대한 예시적 실시예들을 참조하여 본 발명을 설명하지만, 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 당업자는 여기서 제공된 교시들에 의해 본 발명의 범위에 속하는 부가적인 변형에, 응용에, 및 실시예들과, 본 발명이 크게 유용한 다른 분야들을 알 수 있다.

이하, 본 발명의 이해를 돕기 위해, 종래의 무선 디지털 전화기를 다시 설명한다.

도 1 은 종래의 무선 디지털 전화기 (10) 를 나타낸 도면이다. 무선 디지털 전화기 (10) 는 듀플렉서 (14) 에 접속된 안테나 (12) 를 구비한다. 듀플렉서 (14) 는 수신체인 (16) 의 입력 및 송신체인 (18) 의 출력에 접속된다. 주파수 합성기 (20) 는 수신체인 (16) 의 입력, 송신체인 (18) 의 입력, 및 동조가능 발진기 (22) 의 출력에 접속된다. 발진기 (22) 의 출력은 주파수 합성기 (20) 및 주파수 동조기 (24) 에 접속된다. 주파수 동조기 (24) 의 출력은 발진기 (22) 의 입력에 접속된다.

수신체인 (16) 의 출력은 주파수 동조기 (24) 의 입력 및 통신 회로/컴퓨터 (26) 의 입력에 접속된다. 통신 회로/컴퓨터 (26) 의 출력은 송신체인 (18) 에 접속된다. 또한, 통신 회로/컴퓨터 (26) 는 사용자-인터페이스 (28), 마이크로폰 (30), 및 스피커 (32) 에 접속된다. 주파수 동조기 (24) 및 통신 회로/컴퓨터 (26) 는 디지털 회로이며, 베이스밴드 칩 (34) 상에 구현된다.

동작시, 안테나 (12) 에 의해 수신된 무선신호는 듀플렉서 (14) 에 전송되며, 듀플렉서는 그 수신신호를 수신체인 (16) 으로 송신한다. 수신체인 (16) 은 수신 무선 주파수 (RF) 신호를 하향변환기 및 믹서 (도시하지 않음) 를 통해 중간 주파수 (IF) 신호로 변환한 후, 베이스밴드 칩 (34) 상에서의 디지털 프로세싱을 위한 디지털 베이스밴드 신호로 변환한다. 발진기 (22) 및 주파수 합성기 (20) 는 요망하는 IF 주파수로의 수신 RF 신호의 정확한 변환 및 수신부 (16) 에 의한 수신 RF 신호의 추적 (lock-on) 을 용이하게 한다. 또한, 수신체인 (16) 은 필터, 증폭기 및 자동이득제어회로 (도시하지 않음) 를 구비하여, 수신신호가 처리될 수 있게 준비한다.

통상적으로, 디지털 통신 시스템과 관련된 기지국 (도시하지 않음) 은 수신부 (16) 에 의해 검출가능한 파일럿 또는 비콘 신호를 방송한다. 수신부 (16) 는 파일럿 또는 비콘신호 부분을 이용하여, 그 파일럿 또는 비콘신호에 의해 명시된 적당한 주파수로의 주파수 동조기 (24) 를 통한 발진기 (22) 동조를 용이하게 한다.

유사하게, 송신체인 (18) 은, 마이크로폰 (30) 을 통해 입력되고 통신 회로/컴퓨터 (30) 를 통해 인코딩된 음성 신호와 같은 디지털 베이스밴드 신호를, 주파수 합성기 (20) 로부터 출력된 기준 주파수와, 하나 이상의 주파수 상향변환기 및 믹서 (도시하지 않음) 를 통해 무선주파수 신호로 변환한다.

사용자 인터페이스 (28) 를 통해 디지털 전화기 (10) 를 켜고, 발진기 (22) 의 초기 주파수는 온도, 사용기간, 및 다른 요인들로 인한 주파수 표류 때문에 오차상태에 있을 수 있다. 주파수 동조기 (24) 는 발진기 (22) 의 출력 주파수를 동조시켜, 요망하는 주파수에 충분히 접근시킨다. 예를 들어, GSM 시스템의 경우, 발진기 (22) 는 공칭주파수인 13.00 MHz 로 설정되나, 100 Hz 정도 벗어날 수가 있다. 주파수 동조기 (24) 를 통해 발진기 (22) 를 동조시킴으로써, 주파수 오차를 크게 감소시켜 디지털 전화기 (10) 의 성능을 향상시킬 수 있다.

이 디지털 전화기 (10) 는 CDMA 시스템과 같은 단 하나의 무선 디지털 통신 시스템만을 수용할 수 있다. 그 결과, 무선 디지털 전화기 (10) 의 서비스 영역이 제한된다.

도 2 는 본 발명의 다중모드 무선통신장치 (40) 를 나타낸 도면이다. 명확성을 위해, 도 2 에서는 지동이득제어회로, 필터, 증폭기, 아이솔레이터 (isolator), 인코더 및 디코더와 같은 부가회로는 생략되어 있다. 당업자는 그런 부가회로의 구현 방법 및 구현 위치를 알고 있다.

무선통신장치 (40) 는 확장 듀플렉서 (42) 에 접속된 안테나 (12) 를 구비한다. 확장 듀플렉서 (42) 는 제 1 수신체인 (44) 의 입력, 제 2 수신체인 (46) 의 입력, 제 1 송신체인 (48) 의 출력, 및 제 2 송신체인 (50) 의 출력에 접속된다.

확장 듀플렉서 (42) 는, 제 1 송신체인 (48) 또는 제 2 송신체인 (50) 이 활성상태인 경우, 시스템 제어기/컴퓨터 (56) 으로부터의 제어신호 (도시하지 않음) 를 통해 지시된대로, 각각 제 1 송신체인 (48) 의 출력 또는 제 2 송신체인 (50) 의 출력을 각각 안테나 (12) 로 전송하는 스위치를 구현한다. 또한, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고, 확장 듀플렉서 (42) 는 2 개의 듀플렉서, 즉 제 1 수신체인 (44) 및 송신체인 (48) 용 듀플렉서와, 제 2 수신체인 (46) 및 송신체인 (50) 용 듀플렉서로 구현될 수도 있다.

제 1 수신체인 (44) 의 출력은 제 1 주파수 동조기 (52) 의 입력 및 제 1 통신회로 (54) 에 접속된다. 송신회로 (48) 의 입력은, 제 1 통신회로 (54) 의 출력에 접속된다. 또한, 제 1 통신회로 (54) 는, 사용자-인터페이스 (28), 마이크로폰 (30) 및 스피커 (32) 에 접속된 버스 (58), 및 시스템 제어기/컴퓨터 (56) 에 접속된다. 제 1 주파수 동조기 (52) 의 출력은 제 1 발진기 (60) 에 접속된다. 제 1 발진기 (60) 의 출력은 제 1 주파수 동조기 (52) 의 입력 및 제 1 주파수 합성기 (62) 의 입력에 접속된다. 제 1 주파수 합성기 (62) 의 제 1 출력은 제 1 수신체인 (44) 의 입력에 접속된다. 제 1 주파수 합성기 (62) 의 제 2 출력은 제 1 송신체인 (48) 의 입력에 접속된다.

제 2 수신체인 (46)의 출력은 제 2 주파수 동조기 (64)의 입력 및 제 2 통신회로 (66)에 접속된다. 또한, 제 2 통신회로 (66)는 버스 (58) 및 제 2 송신체인 (50)의 입력에 접속된다. 제 2 주파수 동조기 (64)의 출력은 제 2 발진기 (68)에 접속되며, 이 제 2 발진기의 출력은 제 2 주파수 합성기 (70)의 입력 및 제 2 주파수 동조기 (64)의 입력에 접속된다. 제 2 주파수 합성기 (70)의 제 1 출력은 제 2 수신체인 (46)의 입력에 접속된다. 제 2 주파수 합성기 (70)의 제 2 출력은 제 2 송신체인 (50)의 입력에 접속된다. 이 특정 실시예에서, 제 2 주파수 합성기 (70)의 출력들은 동기적이므로, 제 2 송신체인 (50) 및 제 2 수신체인 (46)에 동기신호를 제공한다.

통신장치 (40)는 GSM 또는 CDMA 통신시스템과 같은 외부 통신시스템과 이 장치 (40)간의 통신링크 (도시하지 않음)의 확립을 용이하게 한다. 통신장치 (40)가 GSM 시스템 또는 CDMA 시스템으로부터의 GSM 신호 또는 CDMA 신호를 각각 추적하고 적당한 발진기 (60, 68) 및/또는 합성기 (62, 70)를 동기시키면, 통신장치 (40)는 종래기술에 공지된 방법을 통해 음성 링크 또는 데이터 링크와 같은 통신 링크를 확립한다.

동작시, 시스템 제어기/컴퓨터 (56)상에서 실행중인 소프트웨어는 무선통신장치 (40)가 제 1 통신시스템과 관련된 영역에서 동작하는지, 제 2 통신시스템과 관련된 영역에서 동작하는지 또는 그 모두의 영역에서 (도시하지 않음) 동작하는지를 판단하여 제 1 통신회로 (54) 및 관련회로 (44, 62, 48, 60 및 52)를 활성화시키거나, 제 2 통신회로 (66) 및 관련회로 (46, 70, 50, 68 및 64)를 활성화시킨다. 활성 통신시스템에 대한 결정은, 발명의 명칭이 'MOBILE COMMUNICATION SYSTEM WITH POSITION DETECTION TO FACILITATE HARD HANDOFF'이고 QUALCOMM 사에 의해 1998년 11월 6일 출원된 동시출원중인 미국특허출원 제 09/187,939 호 (변리사 송승사건번호 PA701)에 개시된 회로 및 GPS (Global Positioning System) 위치검색장치를 통해 이루어질 수 있다. 또한, 그러한 결정이, 제 1 또는 제 2 통신시스템을 나타내는 파일롯 신호의 수신을 통해 이루어질 수도 있다.

이 특정 실시예에서는, 통신시스템에 의해 송신된 신호를 가장 먼저 추적한 수신체인 (44 또는 46)에 의해, 활성 통신 시스템이 결정된다. 예를 들어, 제 1 수신체인 (44)이 통신신호를 가장 먼저 추적하면, 무선통신장치 (40)는 제 1 수신체인 (44)에 적합한 제 1 통신시스템에 관련된 영역에서 동작한다. 제 2 수신체인 (46)이 먼저 추적하면, 무선통신장치 (40)는, 이용가능한 제 2 통신시스템을 이용한다. 이 특정 실시예에서, 제 1 통신시스템은 CDMA 통신시스템이고, 제 2 통신시스템은 GSM 시스템이다.

다중모드 통신장치 (40)의 동작은, 이 다중모드 통신장치 (40)가 2개의 상이한 형태의 무선 디지털 통신시스템을 다룰 수 있으며, 상이한 통신시스템들간의 전화기 자원의 전환을 용이하게 하기위해 소프트웨어를 실행하는 시스템 제어기/컴퓨터 (56)를 구비한다는 점을 제외하면, 도 1의 통신장치의 동작과 유사하다.

제 1 수신체인 (44)이 CDMA 기지국과 같은 CDMA 통신시스템에 의해 송신된 신호를 먼저 수신하는 경우, 제 1 주파수 동조기 (52)는 종래기술에 공지된 방법으로, 그 수신 CDMA 신호에 맞게 제 1 발진기 (60)의 주파수를 조정한다. 그런 후, 제 1 주파수 합성기 (62)가 제 1 수신체인 (44) 및 제 1 송신체인 (48)에 입력되는 신호의 주파수를 조정한다.

아와 마찬가지로, 제 2 수신체인 (46)이 GSM 기지국과 같은 외부 GSM 통신시스템에 의해 송신된 신호를 먼저 수신하는 경우, 제 2 주파수 동조기 (64)는 종래기술에 공지된 방법으로, 그 수신 GSM 신호에 맞게 제 2 발진기 (68)의 주파수를 조정한다. 그런 후, 제 2 주파수 합성기 (70)가 제 2 수신체인 (46) 및 제 2 송신체인 (50)에 입력되는 신호의 주파수를 조정한다.

디지털 통신장치 (40)가 CDMA 및 GSM 시스템 모두에 의해 특징되는 영역 내에서 이동하는 경우, 제 1 추적시스템이 활성시스템이 된다. 당업자는, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고, 활성시스템을 선택하는 상이한 방법이 사용될 수 있음을 안다. 예를 들어, CDMA 및 GSM 통신시스템 모두에 의해 서비스되는 영역에서는, 시스템 제어기/컴퓨터 (56)상에서 실행중인 소프트웨어가 디지털 통신시스템들 간에 우선순위를 설정할 수도 있다.

통신장치 (40)가 CDMA 및 GSM 시스템간에 핸드오프되는 경우, 제 1 수신체인 (44) 또는 제 2 수신체인 (46)이 통신장치 (40)가 핸드오프되는 디지털 통신 시스템을 추적할 때, 딜레이가 발생할 수 있다. 예를 들어, 통신장치 (40)의 외부에 있는 트랜시버 (도시하지 않음)를 포함해서, 현재의 활성 시스템이 CDMA 통신 시스템이고, 통신장치 (40)가 CDMA 서비스 영역의 경계로 접근하여 GSM 서비스 영역으로 진입하는 경우, 수신체인 (44)은 CDMA 신호를 손실한다. 제 2 수신체인 (46)에 의해 GSM 신호가 포착되고, 제 2 주파수 합성기 (70)에 의해 생성된 주파수가 수신 RF 신호와 일치하도록, 제 2 발진기 (68)의 주파수가 설정된다.

이하 좀더 상세히 설명된 바와 같이, 본 발명은, CDMA 시스템으로부터 GSM 시스템으로의 핸드오프와 같이, 한 디지털 통신시스템으로부터 다른 통신시스템으로의 시스템간 핸드오프 또는 시스템 획득을 용이하게 하는 독특한 발진기 동기 시스템, 및 방법을 포함한다.

통상적으로, 2개의 원격통신시스템이 서로 인접해 있고, 현재 서비스중인 시스템에 비해 인접 시스템이 무선통신장치에 더 나은 서비스를 제공할 수 있는 경우에, 시스템간 핸드오프를 이용한다. 인접 시스템 및 서비스중인 시스템은 연속적인 서비스 영역을 가져야 한다. 시스템간 핸드오프는, 동일한 무선 인터페이스를 사용하는 2개의 시스템 또는 상이한 무선 인터페이스를 사용하는 2개의 시스템간에 이루어질 수 있다.

한 형태의 디지털 통신 시스템으로부터의 다른 형태의 디지털 통신 시스템으로의 핸드오프 또는 획득은, 제 2 디지털 통신 시스템의 주파수와 대략 일치하도록 제 2 발진기 (68)의 주파수를 동조시키는 동조회로에 의해 신속히 처리되며, 이하 좀 더 상세히 설명한다. 이는, 제 1 발진기 (60)로부터의 출력신호의 주어진 개수의 사이클 동안에, 제 2 발진기 (68)로부터의 출력신호의 요망하는 사이클 개수가 카운트될 때까지 제 2 발진기 (68)를 동조시켜 달성된다. 예를 들어, 통신장치 (40)에 의해 19.68 MHz의 발진기 주파수를 갖는 CDMA 시스템 (장치 (40)의 외부에 존재)이 먼저 획득되고, GSM 시스템은 이직 획득

되지 않은 경우, 매 19.68 million 개의 CDMA 발진기 사이클 (제 1 발진기 (60) 의 사이클) 동안 발생하는 GSM 발진기의 사이클 (제 2 발진기 (68) 의 사이클) 개수가 카운트된다. 13.00 million 개의 사이클이 발생되면, 요망하는 GSM 주파수가 대략 13.00 MHz 이므로, GSM 발진기 (68) 는 동조된다. 13.00 million 초과 또는 미만의 사이클 개수가 측정된 경우, GSM 발진기 (68) 는 13.00 million 개의 사이클이 측정될 때까지 GSM 발진기 (68) 의 주파수를 증가시키거나 감소하여 동조된다. 이런 방법으로, GSM 신호의 수신 시도가 되기 전에, GSM 발진기 (68) 가 정확한 주파수에 동조된다. 이 때문에, CDMA 시스템으로부터 GSM 시스템으로의 신속한 획득 및 핸드오프가 가능해지며, 이 역시 성립한다.

도 3 은 독특한 발진기 동기화로 (112) 를 이용하여 디지털 통신 시스템들간 핸드오프를 용이하게 하는 다중모드 무선통신장치 (110) 를 나타낸 도면이다. 이 통신장치 (110) 의 구성은, 도 2 의 제 1 주파수 동조기 (52) 및 제 2 주파수 동조기 (64) 가 상이한 디지털 시스템들간의 핸드오프를 용이하게 하는 시스템 주파수 동조기 (114) 및 주파수 동기장치 (112) 로 대체되었다는 점을 제외하면 도 2 의 통신장치 (40) 의 구성과 유사하다. 또한, 상이한 회로를 고려하여 시스템 제어기/컴퓨터 (56) 내에는 상이한 소프트웨어가 인스톨되어 있다.

시스템 주파수 동조기 (114) 는 제 1 수신체인 (44) 의 출력, 제 1 발진기 (60) 의 출력, 제 2 수신체인 (46) 의 출력, 제 1 발진기 (60) 의 입력, 제 2 발진기 (68) 의 입력, 시스템 제어기/컴퓨터 (56), 및 주파수 동기장치 (112) 의 출력에 접속된다. 주파수 동기장치 (112) 는 제 1 발진기 (60) 의 출력, 제 1 발진기 (60) 의 입력, 제 2 발진기 (68) 의 출력, 제 2 발진기 (68) 의 입력, 시스템 제어기/컴퓨터 (56) 의 출력, 및 시스템 주파수 동조기 (114) 의 입력에 접속된다.

이 특정 실시예에서, 제 1 수신체인 (44), 송신체인 (48), 제 1 주파수 합성기 (62), 제 1 발진기 (60), 및 제 1 통신회로 (54) 는 CDMA 통신신호에 적합하다. 제 2 수신체인 (46), 제 2 송신체인 (50), 제 2 주파수 합성기 (70), 제 2 발진기 (68), 및 제 2 통신회로 (66) 는 GSM 통신신호에 적합하다.

동작시, 통신장치 (110) 가 켜지고 제 1 수신체인 (44) 이 CDMA 신호를 먼저 수신하면, 시스템 주파수 동조기 (114) 는 수신 CDMA 신호를 통해 지시된 주파수에 맞게 제 1 발진기 (60) 를 동조시킨다. 시스템 주파수 동조기 (114) 는 시스템 제어기/컴퓨터 (56) 를 통해 조정하고 제어할 수 있다.

제 1 발진기 (60) 의 출력은 주파수 동기장치 (112) 에 제공된다. 주파수 동기장치 (112) 는 제 1 발진기 (60) 의 출력을 이용하여, 제 2 수신체인 (46) 및 제 2 송신체인 (50) 을 위해 사용될 소정의 요망하는 GSM 주파수 또는 그 부근으로 제 2 발진기 (68) 를 동조시킨다. 주파수 동기장치 (112) 는 시스템 제어기/컴퓨터 (56) 로부터의 제어신호를 통해 주기적으로 활성화되어 제 2 발진기 (68) 를 주기적으로 동조시킨다. 주파수 동기장치 (112) 가 제 2 발진기 (68) 로부터의 출력을 수신함으로써, 주파수 동기장치 (112) 는 제 2 발진기 (68) 의 현재 주파수와 제 1 발진기 (60) 로부터 출력된 신호의 주파수를 비교하여 제 2 발진기 (68) 에 제공되는 발진기 제어신호 또는 기준신호를 생성할 수 있다.

주파수 동기장치 (112) 는 제 1 발진기 (60) 로부터의 출력을 이용하여, 제 2 수신체인 (46) 및 제 2 송신체인 (50) 을 위해 사용될 소정의 요망하는 GSM 주파수 또는 그 부근으로 제 2 발진기 (68) 를 동조시킨다. 주파수 동기장치 (112) 는 시스템 제어기/컴퓨터 (56) 로부터의 제어신호를 통해 주기적으로 활성화되어 제 2 발진기 (68) 를 주기적으로 동조시킨다.

제 2 발진기 (68) 로부터 출력되는 요망하는 주파수는 제 1 발진기 (60) 로부터 출력된 신호의 주파수와 소정의 관계를 가지고 있다. 무선 전화기 (10) 가 CDMA 서비스 영역에서 동작중인 경우, 시스템 주파수 동조기 (114) 를 통해서, 제 1 발진기 (60) 가, 제 1 수신체인 (44) 을 통해 수신된 CDMA 신호에 동조된다. 그런 후, 제 1 발진기 (60) 의 출력 주파수, 및 제 2 발진기 (68) 의 요망하는 주파수와 제 1 발진기 (60) 의 출력주파수간의 소정의 관계에 기초하여, 제 2 발진기 (68) 가 요망하는 GSM 주파수에 동조된다. 그러므로, 통신장치 (110) 가 GSM 시스템으로 핸드오프되기 전에, 제 2 발진기 (68) 에 관련된 어떠한 발진기 주파수 오류나 오차도 감소되거나 제거된다. 이 때문에, 시스템간 핸드오프가 용이해지고 신속히 이루어진다.

바람직한 실시예에서, 주파수 동기장치 (112) 는 제 1 발진기 (60) 로부터 출력된 신호의 소정의 사이클 개수 (주어진 시간에 대응함) 를 카운트하고, 그 주어진 시간 내에 발생하는 제 2 발진기 (68) 로부터 출력된 신호의 사이클 개수를 카운트한다. 그 주어진 시간은, 이하 좀 더 상세히 설명하는 바와 같이, 카운터가 제 1 발진기 (60) 로부터 출력된 신호의 특정 사이클 개수를 카운트하는데 필요한 시간으로서, 그 특정 사이클 개수는 제 1 요망 카운트 또는 주파수에 대응한다. 제 1 발진기 (60) 가 수신 CDMA 신호를 추적하는 경우, 제 1 요망 카운트는 제 1 발진기 (60) 로부터 출력된 신호의 주파수에 비례하며, 여기서 비례상수는 그 주어진 시간에 의존하며, 주어진 시간은 제 1 발진기 (60) 출력의 소정의 사이클 개수에 의존한다. 예를 들어, 주어진 시간이 1초이면, 제 1 요망 카운트는 제 1 발진기 (60) 로부터 출력된 신호의 주파수와 동일하다.

제어신호 또는 기준신호로서, 주어진 시간내의 제 2 발진기 (68) 로부터 출력된 신호의 사이클개수와 그 주어진 시간내에 발생하는 요망하는 사이클개수와의 차이가 제 2 발진기 (68) 에 제공되는데, 여기서 그 주어진 시간은 현재 추적중인 발진기 (60 또는 68) 를 통해 결정되며, 이 예에서는 제 1 발진기 (60) 에 의해 결정된다. 그 요망하는 사이클 개수는 제 2 요망 카운트 (요망 카운트 2) 에 해당한다.

제 2 발진기 (68) 가 수신신호 (이 특정 실시예에서는 GSM 신호) 를 추적하면, 시스템 제어기/컴퓨터 (56) 에 의해 요망 카운트 2 가 결정되어 주파수 동기장치 (112) 에 제공된다. 요망 카운트 2 는 제 1 발진기 (60) 출력의 소정 개수의 사이클동안 발생하는 제 2 발진기 (68) 출력의 요망하는 사이클 개수에 해당한다. 제 1 발진기 (60) 출력의 소정의 사이클 개수가 19.68×10^6 개 (1초의 시간에 해당함) 이면, 요망 카운트 2 는 13.00 MHz 이다.

다른 실시예에서는, 그 상이한 카운트들 (요망 카운트 1 및 요망 카운트 2) 을 나눈 비율을 산출하고, 이를 소정의 요망하는 비율, 즉 13/19.68 과 비교하여, 제 1 발진기 (60) 에 제공되는 제어신호 또는 기준신호를 생성한다. 제 2 발진기 (68) 는 주파수 동기장치 (112) 및 시스템 주파수 동조기 (114) 로부터 출력되는 제어신호들 및 기준신호들을 수용하는 회로 (도시하지 않음) 를 구비한다. 제 1 발진기는 시

시스템 주파수 동기화 (114)로부터 출력되는 제어신호들 또는 기준신호들을 수용하는 회로 (도시하지 않음)를 구비한다. 당업자는 그런 회로들을 구성할 수 있다.

제 1 발진기 (60) 또는 제 2 발진기 (68)가 수신신호를 추적할 때, 주파수 동기장치 (112)는 제 2 발진기 (68)에 입력되는 기준 주파수를 조정하여, 제 2 발진기 (68)에 관련된 주파수 오차를 제거한다. 주파수 동기장치 (112)를 통해 제 1 발진기 (60) 및 제 2 발진기 (68)가 서로에 대해 동기되면, 시스템 주파수 동기화 (114)는 제 1 수신체인 (44) 및/또는 제 2 수신체인 (46)으로부터의 수신신호를 이용하여, 두 발진기 (60 및 68) 모두를 동기시킨다.

GSM 시스템이 현재 활성상태로서 통신장치 (110)와 통신중이면, 제 2 발진기 (68)가 활성상태가 되고, 제 2 발진기 (68)의 출력은, 제 1 발진기 (60)의 출력주파수와 제 2 발진기 (68)의 출력 주파수간의 소정의 요양 관계 (13/19.68)에 따라 동기된다. 그런 후, 시스템 주파수 동기화 (114)는 제 2 수신체인 (46)의 출력을 통해 지시되는 주파수에 기초하여 제 1 발진기 (60)의 주파수 및 제 2 발진기 (68)의 주파수 모두를 조정한다.

본 발명의 교시에 의해 당업자는, 본 발명의 각각의 구현예를 수용하기 위해 필요한 소프트웨어 또는 하드웨어에 있어서 약간의 변형을 용이하게 수행할 수 있다. 또한, 통신장치 (110)의 개별적 송신 및 수신체인 (44, 48, 46 및 50)을 동기가능 필터 및 회로를 사용하는 단일 송신체인과 단일 수신체인으로 대체하고, 필요한 GSM 또는 CDMA 시스템을 수용하도록, 그 단일 송신체인 및 단일 수신체인을, 시스템 제어기/컴퓨터 (56)상에서 실행중인 소프트웨어 등에 의해, 신속하고 용이하게 적합화할 수 있다. 또한, 발진기 (60 및 68)는, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고, 동기가능 위상고정루프들 (PLLs) 및/또는 직접 디지털 합성기들 (DDSs)과 마스터 기준 주파수 소스의 조합과 같은 다른 형태의 주파수 소스로 대체할 수도 있다.

바람직한 실시예에서, 제 1 발진기 (60)의 주파수와 제 2 발진기 (68)의 주파수간의 소정의 관계는, 주어진 시간동안 발생하는 제 2 발진기 (68) 출력의 측정된 사이클 개수와 요양하는 차이 (요양 카운트 2로서, 이하 상세히 설명함)와 의 차이 (측정 카운트 2로서, 이하 상세히 설명함)에 비례한다. 그 주어진 시간은 제 1 발진기 (60)의 출력을 통해 측정된다. 예를 들어, 제 1 발진기 (60)가 19.68 MHz의 CDMA 주파수에 동기되어 있고, 제 1 발진기 (60)의 출력의 약 19.68×10^6 개의 사이클을 카운트하여 측정된 그 주어진 시간이 약 1 초이면, 이 측정된 1 초동안 발생하는 제 2 발진기 (68) 출력의 사이클 개수가 카운트된다 (측정 카운트 2). 제 2 발진기 (68) 출력의 요양하는 사이클 개수 (요양 카운트 2)는 13.00×10^6 개이며, 이는 요양하는 GSM 주파수에 대응한다. 시스템 제어기/컴퓨터 (56)에 의해 주파수 동기장치 (112)에 제공되는 요양 카운트 (13.00×10^6 개의 사이클)와 주어진 시간 (1초) 동안 발생하는 제 2 발진기 (68) 출력 사이클 개수의 실제 측정된 카운트의 차이가 주파수 제어신호 (요양 카운트 2 - 측정 카운트 2)로서 제 2 발진기 (68)에 입력된다. 그 제어신호의 정확한 포맷은 특정용도를 위한 것으로, 사용된 발진기의 형태에 의존한다. 주어진 용도에 대한 필요사항들을 충족하도록 제어신호의 포맷을 만드는 방법은 당업자에게 공지되어 있다.

주파수 동기장치 (112)를 통해 제 1 발진기 (60) 및 제 2 발진기 (68)가 서로에 대해 동기되면, 시스템 주파수 동기화 (114)는 제 1 수신체인 (44) 및/또는 제 2 수신체인 (46)으로부터 수신된 신호를 이용하여, 두 발진기 (60 및 68) 모두를 동기시킬 수 있다. 그 결과, 통신장치 (110)가 GSM 또는 CDMA 모드에 있을 때, 두 발진기 (60 및 68) 모두 용이하게 동기되어, 올바르게 동기되지 않은 비활성 시스템의 발진기로 인한 성능열화나 핸드오프 단절 없이, 통신시스템들간의 핸드오프가 효율적으로 이루어질 수 있다.

그러므로, 주파수 동기장치 (112)는 수신신호를 추적하고 있지 않은 발진기 (60 또는 68)를 동기시켜 해당 통신시스템 주파수의 수신신호에 접근시키는 효과적인 방법을 사용한다. 예를 들어, 활성 시스템이 CDMA 시스템이고 제 1 발진기 (60)가 수신 CDMA 신호를 추적중이면, 주파수 동기장치 (112)를 통해, 제 2 발진기가 제 2 통신 시스템, 즉 GSM 시스템에 관련된 요양하는 주파수 또는 그 부근으로 동기된다.

당업자는, 통신장치 (110)의 개별적 송신 및 수신체인 (44, 48, 46 및 50)을 동기가능 필터 및 회로를 사용하는 단일 송신체인과 단일 수신체인으로 대체하고, 필요한 GSM 또는 CDMA 시스템을 수용하도록, 그 단일 송신체인과 단일 수신체인을 시스템 제어기/컴퓨터 (56)상에서 실행되는 소프트웨어 등에 의해 신속하고 용이하게 적합화할 수 있음을 안다. 또한, 발진기 (60 및 68)는, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고, 동기가능 위상고정루프들 (PLLs) 및/또는 직접 디지털 합성기들 (DDSs)과 마스터 기준 주파수 소스의 조합과 같은 다른 형태의 주파수 소스로 대체할 수도 있다.

도 4는 도 3의 주파수 동기장치 (112)의 바람직한 실시예 (112')를 좀더 상세히 나타낸 도면이다.

도 3 및 도 4를 참조하면, 동기장치 (112')는 제 1 카운터 (90), 제 2 카운터 (92), 래치 (96), 비교기 (98), 및 감산기 (94)를 구비한다. 제 1 카운터 (90)의 입력은 제 1 발진기 (60)의 출력, 비교기 (98)의 입력 및 비교기 (98)의 출력에 접속된다. 제 2 카운터 (92)의 입력은 제 2 발진기 (68)의 출력, 래치 (96)의 제 1 입력 및 비교기 (98)의 출력에 접속된다. 비교기 (98)는 제 1 카운터 (90)의 출력, 래치 (96)의 제 2 입력, 및 제 1 요양 카운트를 나타내는 신호를 제공하는 시스템 제어기/컴퓨터 (56)의 출력에 접속된다. 래치 (96)의 제 1 입력은 제 2 카운터 (92)의 출력에 접속되며, 래치 (96)의 출력은 감산기 (94)의 음단자에 접속된다. 감산기 (94)의 양단자는, 감산기 (94)에 입력되는 제 2 요양 카운트를 제공하는 시스템 제어기/컴퓨터 (56)의 출력에 접속된다.

동작시, 제 1 카운터 (90)는, 제 1 발진기 (60)의 출력에서 발생하는 사이클 개수가 비교기 (98)로부터 출력되는 매치신호에 의해 지시되는 제 1 요양 카운트와 일치할 때까지, 제 1 발진기 (60)의 출력에서 발생하는 사이클 개수를 카운트한다. 매치신호는 제 1 카운터 (90) 및 제 2 카운터 (92)의 값들을 리셋시키며, 제 2 카운터 (92)를 리셋시키기 전에 래치 (96)를 인에이블시켜 제 2 카운터 (92)에 저장된 값을 래치한다.

당업자는, 비동기 로직을 사용하는 경우, 래치 (96)에 의해 제 2 카운터 (92)의 출력이 래치되기 전에 제 2 카운터 (92)가 리셋됨으로써, 비교기 (98)로부터 출력된 매치신호로 인해 제 2 카운터 (92)의 출

격으로부터 0 을 래치하는 일이 발생하지 않도록, 제 2 카운터의 입력에 지연소자 (도시하지 않음) 가 구비됨을 알 수 있다. 바람직하게 본 발명에 의해 사용되는 동기 로직을 사용하는 경우, 지연소자는 주파수 동기장치 (112') 를 구현하는데 필요하지 않다.

제 1 발진기 (60) 의 주파수 및 제 2 주파수 합성기 (70) 의 주파수가 올바르게 동기되면, 래치 (96) 의 출력이 제 2 요망 카운트와 일치하여, 감산기 (94) 의 출력은 0 이 된다. 그렇지 않으면, 감산기 (94) 의 출력은 오차신호를 나타내는 양의 값이나 음의 값이 된다.

예를 들어, 제 1 발진기 (60) 가 수신신호를 추적하면, 제 2 발진기 (68) 는 제 1 발진기 (60) 에 대해 동기된다. 이 경우, 감산기 (94) 의 출력은 제 2 발진기 (68) 출력의 주파수 오차에 비례하는 오차신호가 된다. 예를 들어, 오차신호가 음이면, 제 2 발진기 (68) 에 관련된 주파수가 너무 높아서, 그 오차신호에 비례하는 양만큼 감소되어야 한다. 그런 주파수 감소는, 동조가능 제 2 발진기 (68) 에 의해 감산기 (94) 의 출력에 대응하는 제어신호의 수신에 응답하여 수행된다. 제 2 발진기 (68) 의 그런 동조가능 특성은 소프트웨어적 또는 하드웨어적으로 구현할 수 있다.

감산기 (94) 의 출력은 제 2 발진기 (68) 에 의해 사용되는 오차신호를 나타내며, 이 오차신호에 기초하여 제 2 발진기 (68) 의 주파수를 조정한다. 제 2 발진기 (68) 는 감산기 (94) 로부터 출력된 오차신호가 0 이 되도록 제 2 발진기 (68) 로부터 출력된 주파수를 조정한다. 감산기 (94) 로부터 출력된 오차신호는 상술한 제 1 제어신호에 해당한다.

도 5 는 도 3 의 주파수 동기장치 (112) 의 다른 실시예 (112') 를 좀더 상세히 나타낸 도면이다. 도 3, 4 및 5 를 참조하면, 주파수 동기장치 (112') 는, 제 1 카운터 (90) 의 출력 및 제 2 카운터 (92) 의 출력이 제산기 (120) 의 입력에 접속되고, 제산기의 출력은 래치 (96) 의 제 1 입력에 접속되며; 래치 (96) 의 제 2 입력은 시스템 제어기/컴퓨터 (56) 의 출력에 접속되고, 시스템 제어기/컴퓨터 (56) 의 출력은 또한 제 1 카운터 (90) 의 리셋입력 및 제 2 카운터 (92) 의 리셋입력에 접속되고; 비교기 (98) 의 제 1 입력은 래치 (96) 의 출력에 접속되고, 비교기 (98) 의 제 2 입력은 도 3 의 시스템 제어기/컴퓨터 (56) 로부터 제공되는 요망하는 비율에 접속된다는 점을 제외하면, 도 4 의 주파수 동기장치 (112') 와 유사하다. 비교기 (98) 의 출력은 주파수 동조기 (114) 에 제 1 제어신호를 제공하고, 주파수 동조기 (114) 는 그 제 1 제어신호를 적당한 발진기 제어신호들내로 삽입시키는 부가적인 하드웨어나 소프트웨어를 실행한다.

비교기 (98) 에 의해 시스템 제어기/컴퓨터 (56) 로부터 수신된 제어신호는 제 1 카운터 (90) 의 출력과 제 2 카운터 (92) 의 출력간의 요망하는 비율 (13.00/19.68) 을 나타낸다. 그 요망 비율과 제산기 (120) 를 통해 래치 (96) 로부터 출력된 측정비율과 비교되어, 시스템 주파수 동조기 (114) 로 입력되는 제 1 제어신호가 생성된다. 비교기 (98) 는, 주어진 용도의 신호 포매팅 필요사항들에 따라, 제산기나 감산기 또는 다른 회로들로서 구현할 수도 있다.

시스템 제어기/컴퓨터 (56) 상에서 실행되는 소프트웨어, 주파수 동기장치 (82 및 112), 송신 및 수신체인 (44, 48, 50 및 56), 카운터 (90 및 92), 래치들 (96), 비교기들 (98) 및 통신회로 (54 및 66) 를 포함하는 본 발명의 필수 구성요소들은 용이하게 제조 및 구현 또는 주문할 수 있다.

이상, 특정 애플리케이션에 대한 특정 실시예를 참조하여 본 발명을 설명하였다. 본 발명의 교시들에 의해, 당업자는 본 발명의 범위에 속하는 또 다른 변형예들, 응용예들 및 실시예들을 알 수 있다.

그러므로, 첨부된 청구항은 본 발명의 범위에 속하는 그런 모든 응용예들, 변형예들 및 실시예들을 포괄한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

다중모드 통신시스템에서 제 1 수신체인에 대해 제 2 수신체인을 동기시키는 시스템으로서,

상기 제 1 수신체인에 관련된 제 1 주파수를 결정하는 제 1 수단; 및

상기 제 1 주파수에 기초하여 상기 제 2 수신체인에 관련된 제 2 주파수를 조정하여 요망하는 제 2 주파수를 제공하는 제 2 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 수단은, 제 1 발진기의 출력과 관련된 신호를 수신하여 상기 제 1 주파수의 측정을 제공하는 제 1 카운터를 구비하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 수단은, 주파수 제어신호에 응답하여 상기 요망하는 제 2 주파수를 제공하는 주파수 합성기를 구비하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 수단은, 상기 제 2 주파수와 상기 제 1 주파수의 차이에 기초하여 상기 신호를 생성하는 수단을 구비하고,

상기 제 1 주파수는, 어느 시간동안 상기 제 1 주파수의 신호에서 발생하는 사이클 개수의 제 1 카운트에

대응하며.

상기 제 2 주파수는, 상기 시간동안 상기 제 2 주파수의 신호에서 발생하는 사이클 개수의 제 2 카운트에 대응하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 시간은, 상기 제 1 카운터가 요망하는 제 1 카운트까지 카운트하는데 요하는 시간을 나타내며,

상기 제 2 카운트는, 상기 시간동안 발생하는 상기 제 2 주파수의 신호의 사이클 개수를 나타내며 제 2 카운터에 의해 카운트되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 수단은, 요망하는 제 2 카운트로부터 상기 제 2 카운트를 감산하여 오차신호를 제공하는 감산기를 구비하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 수단은, 상기 오차신호에 기초한 상기 제어신호를 상기 주파수 합성기 또는 상기 제 1 발진기에 제공하는 주파수 동기기를 구비하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 차이는, 상기 제 2 주파수에 대한 상기 제 1 주파수의 비율과 상기 제 2 주파수에 대한 상기 제 1 주파수의 소정의 요망하는 비율의 차이인 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

상기 차이는, 상기 제 2 주파수에 대한 상기 제 1 주파수의 소정의 요망하는 비율에 대한, 상기 제 2 주파수에 대한 상기 제 1 주파수의 비율을 나타내는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 10

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 수단은, 상기 제 1 주파수와 상기 제 2 주파수간의 비율과 상기 제 1 주파수와 상기 요망하는 제 2 주파수간의 소정의 비율과의 비교에 기초하여 상기 주파수 제어신호를 생성하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 11

하니 이상의 디지털 통신시스템 표준을 수용하는 무선통신장치로서,

제 1 디지털 통신 표준에 따라 포맷된 제 1 신호를 수신하며, 제 1 주파수에 동기되는 제 1 수단;

제 2 디지털 통신 표준에 따라 포맷된 제 2 신호를 수신하며, 제 2 주파수에 동기되는 제 2 수단; 및

상기 제 1 주파수의 측정에 응답하여, 상기 제 2 주파수를 요망하는 제 2 주파수로 조정함으로써, 상기 제 2 수단에 의한 상기 제 2 신호의 수신을 용이하게 하는 제 3 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 무선통신장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 수단은 제 1 트랜시버부를 구비하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 수단은 제 2 트랜시버부를 구비하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 제 3 수단은, 상기 제 1 주파수를 측정하는 제 1 카운터 및 상기 제 2 주파수를 측정하는 제 2 카운터를 갖는 주파수 동기회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 3 수단은, 상기 제 1 수단에 의한 상기 제 1 신호의 추적에 응답하여, 상기 제 2 주파수를 조정하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 제 3 수단은, 상기 제 1 카운터의 출력 및 상기 제 2 카운터의 출력을 사용하여, 상기 제 2 주파수와 상기 요망하는 제 2 주파수의 차이를 나타내는 오차신호를 제공하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 제 3 수단은, 상기 오차신호에 응답하여 상기 제 2 주파수를 상기 요망하는 제 2 주파수로 변경하는 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

사용하는 상기 수단은, 상기 제 1 주파수와 상기 제 2 주파수의 비율을 계산하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

사용하는 상기 수단은, 상기 비율을, 상기 요망하는 제 2 주파수와 상기 제 1 주파수의 소정의 비율과 비교하여 상기 오차신호를 제공하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 20

제 1 디지털 통신 표준에 따른 제 1 형태의 신호를 제 1 디지털 통신 시스템으로 및 제 1 디지털 통신 시스템으로부터 수신 및 송신하는 제 1 수단;

제 2 디지털 통신 표준에 따른 제 2 형태의 신호를 제 2 디지털 통신 시스템으로 및 제 2 디지털 통신 시스템으로부터 수신 및 송신하는 제 2 수단;

상기 제 1 수단을 상기 제 1 디지털 통신 시스템과 관련된 외부 트랜시버에 동기시켜 무선전화기와 제 1 디지털 통신 시스템간의 제 1 통신링크를 확립하는 제 3 수단; 및

상기 제 1 수단에 대해 상기 제 2 수단을 상기 제 2 디지털 통신 시스템에 관련된 예상 주파수에 동기시키는 제 4 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 다중모드 무선전화기.

청구항 21

하나 이상의 디지털 통신시스템 표준을 수용하는 무선통신장치로서,

제 1 디지털 통신 표준에 따라 포맷된 제 1 신호를 수신하며, 제 1 주파수에 동기되는 제 1 수단;

제 2 디지털 통신 표준에 따라 포맷된 제 2 신호를 수신하며, 제 2 주파수에 동기되는 제 2 수단; 및

상기 제 1 주파수의 측정에 응답하여, 상기 제 2 주파수를 요망하는 제 2 주파수로 조정하여, 상기 제 2 수단에 의한 상기 제 2 신호의 수신을 용이하게 하는 주파수 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 무선통신장치.

청구항 22

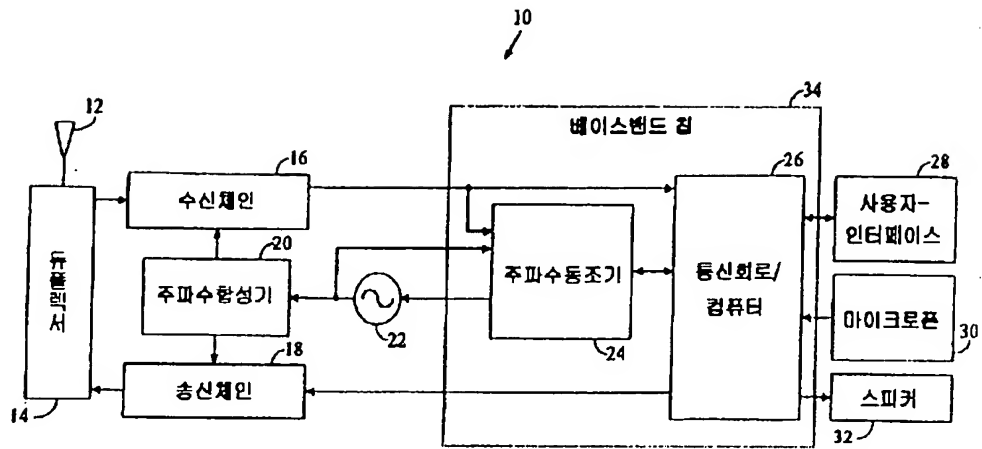
다중모드 통신 시스템에서 제 1 수신체인에 대해 제 2 수신체인을 동기시키는 방법으로서,

상기 제 1 수신체인에 관련된 제 1 주파수를 결정하는 단계; 및

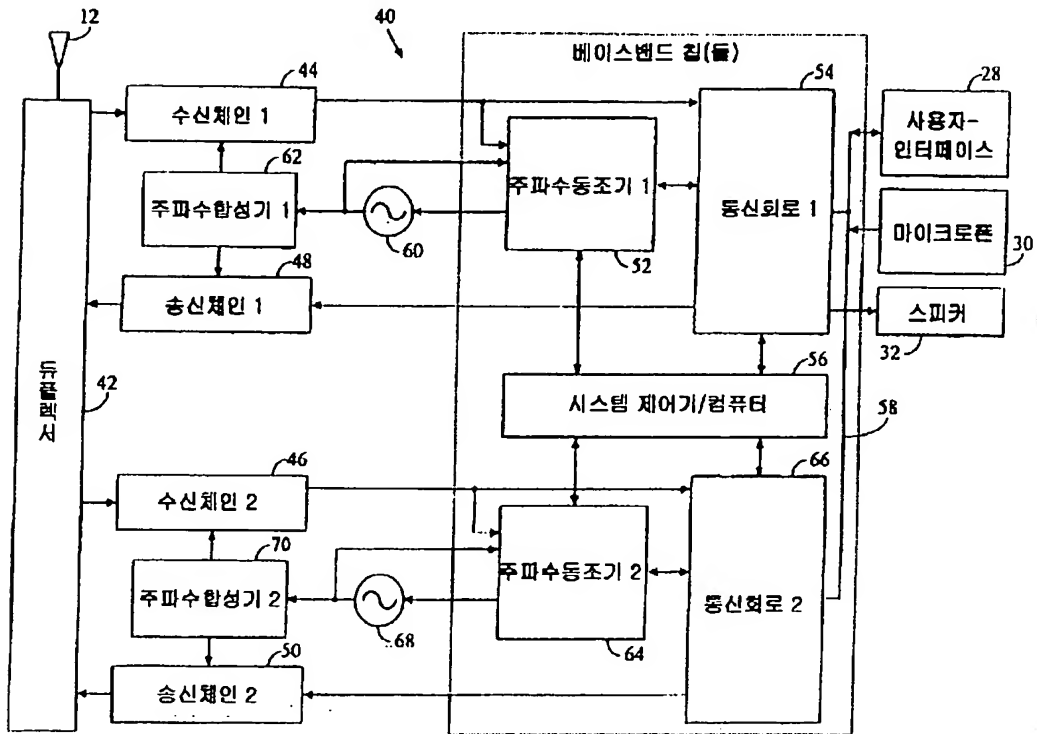
상기 제 1 주파수에 기초하여 상기 제 2 수신체인과 관련된 제 2 주파수를 조정하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

도면

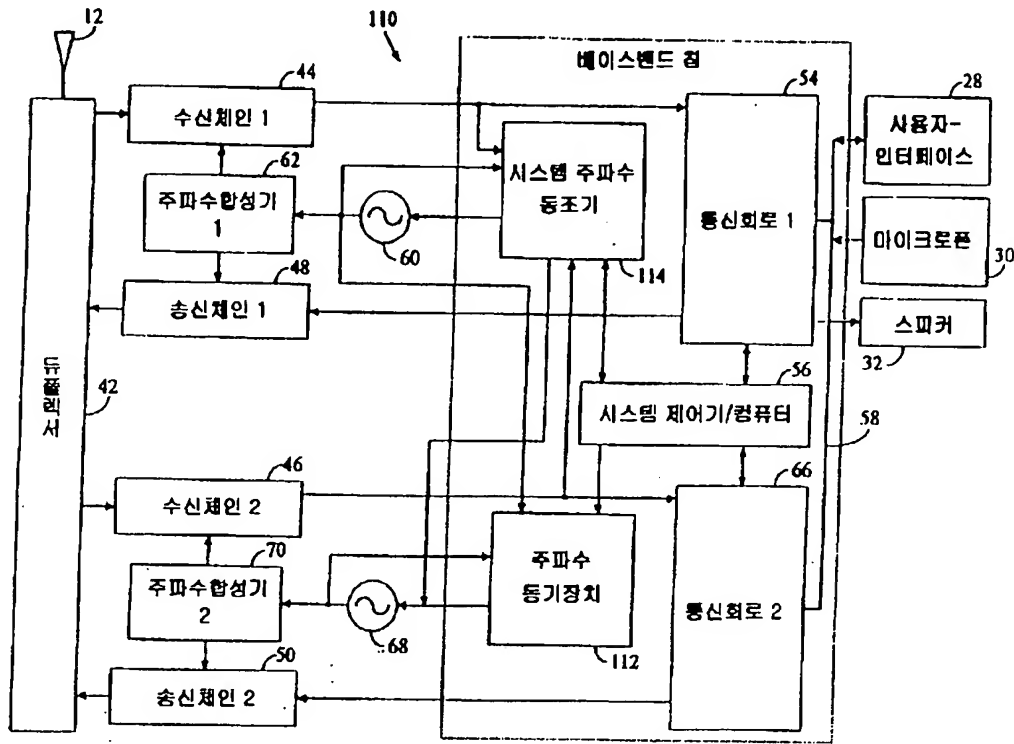
도면 1



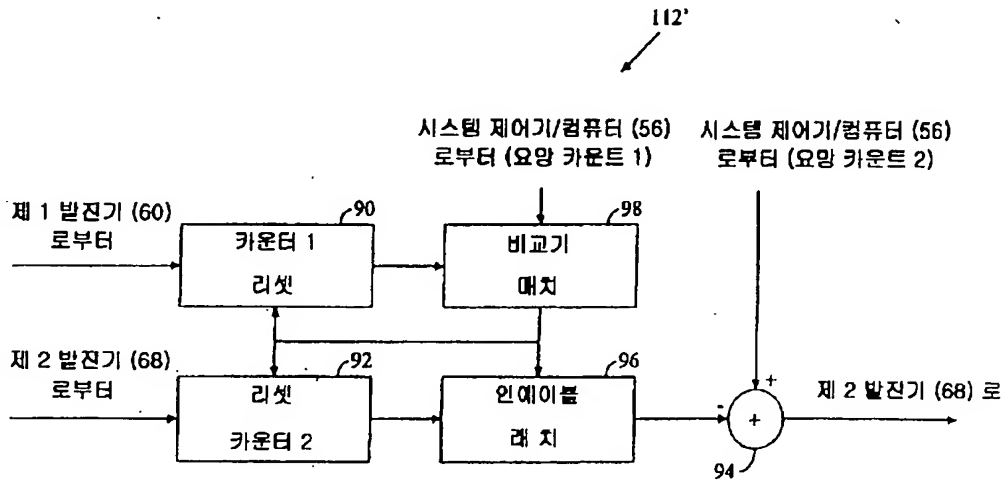
도면 2



도면3



도면4



도면5

